

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院 電気通信学 研究科 博士前期課程 知能機械工学 専攻	
氏 名	大谷 健吾 学籍番号 0434012
論 文 題 目	重力場におけるモジュラーロボットの移動知の創発
<p>要 旨</p> <p>本論文では、重力場においてモジュラーロボットに移動知を創発させることを目的としている。</p> <p>モジュラーロボットとは複数の機械ユニットから構成されたシステムであり、その性質から適応性、耐故障性、柔軟性などが期待されている。このような背景から様々なモジュラーロボットが提案されている。その中で近年、次の2つの特徴を持つモジュラーロボットが研究されている。</p> <ol style="list-style-type: none">1. モジュール間の結合をベルクロテープにより行い、モジュール同士が接触した場合に結合し、テープの降伏応力を超えた場合に離脱する。そのためモジュール間の結合が自動で行なわれ、さらに結合・離脱を厳密な制御問題として扱う必要が無い。2. 非線形振動子に相互引き込みを活用した原形質流動の誘起により、群のロコモーションを発生させる。これにより、局所的な情報のみを扱った自律分散的制御が可能となる。 <p>さらに、これら1, 2の特徴が有機的に関連することにより、環境およびモジュール間の相互作用から形態を変化させながらロコモーションを可能としている。ただし、この研究において運動は水平面のみに限定している。</p> <p>本研究では上述した2つの特徴を持つモジュラーロボットを用いて、重力場における移動知の創発について考察した。本システムは形態やモジュール間の接続状況が変化するため、動力学によるモデル化は困難である。そこで、重力を考慮し、幾何的にモジュラーロボットの移動をシミュレートするモデルを提案した。</p> <p>各モジュールはVDP振動子を内蔵し、その位相によって群の移動の為の支点となるパッシブモードと自身の移動により群にロコモーションを発生させるアクティブモードの2つの動作モードをもつ。パッシブモードのモジュールは環境に接触することによりアンカーモジュールとして環境を捉え固定することが出来る。さらにアンカーモジュールに接触したパッシブモジュールもアンカーモジュールとして固定される。アクティブモードの移動は各モジュール同士がベルクロテープによって結合している腕の伸縮により行い、伸縮量は結合したモジュール同士のVDP振動子の位相差によって決定する。</p> <p>シミュレーションにより、重力場でのX-Z平面においてロコモーションが発生した。このとき、重力の影響により群の形状が環境との接触面積を増大するように変形した。この形状の創発により、環境を捉えるアンカーモジュールの存在確率が大きくなり、安定した形態によるロコモーションを生成できる。これにより重力場での環境との相互作用によりモジュラーロボットの移動知が創発されたことを確認した。</p>	